

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-078248  
 (43)Date of publication of application : 20.03.1995

(51)Int.CI. G06T 7/00

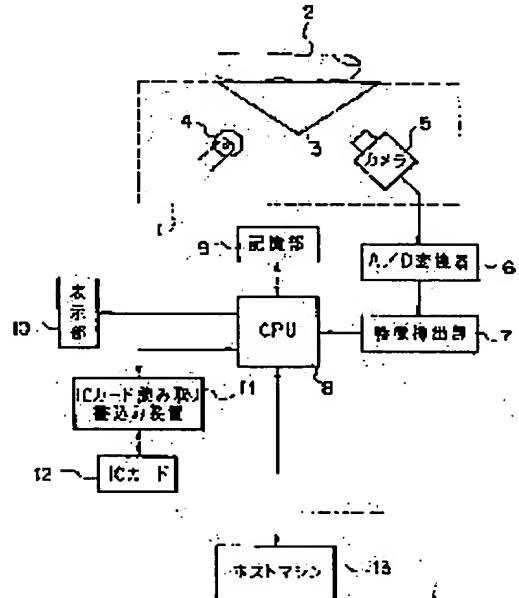
(21)Application number : 05-160671 (71)Applicant : TOSHIBA CORP  
 (22)Date of filing : 30.06.1993 (72)Inventor : UCHIDA SATOSHI

## (54) INDIVIDUAL AUTHORIZING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent another person from being decided erroneously as a principal or vice versa by displaying the face that the way of placing of a finger is incorrect to a person to be authorized.

**CONSTITUTION:** The image of the finger 2 to be collated of the person to be authorized placed on a prism 3 is inputted to an image input device 1, and a feature extraction part 7 extracts the feature information of the finger 2 from an inputted finger image. A CPU 8 discriminates coincidence/ noncoincidence between both feature information by collating extracted feature information with the feature information for collation extracted from the finger of an individual registered on an IC card in advance. At this time, it is judged whether or not the way of placing of the finger 2 on the prism 3 is correct based on the feature information extracted by the feature extraction part 7. When it is judged that the way of placing of the finger is incorrect, a display part 10 displays such fact to the person to be authorized, and instructs the person to be authorized so as to correct the way of placing of the finger. In this way, a part of the feature information of the finger can be prevented from being omitted.



This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-78248

(43)公開日 平成7年(1995)3月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 6 T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/ 62

4 6 5 K

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全15頁)

(21)出願番号 特願平5-160671

(22)出願日 平成5年(1993)6月30日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 内田 智

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

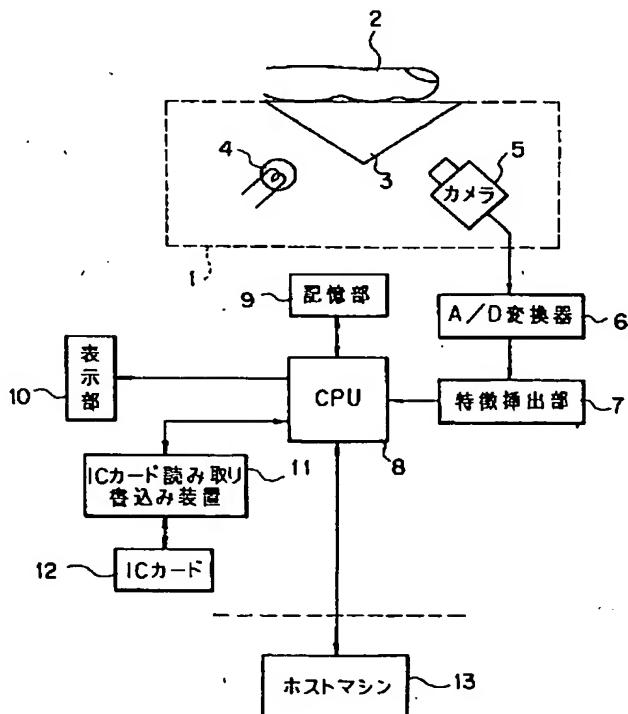
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】個人認証装置

(57)【要約】

【目的】他人を本人と誤判定したり、あるいは、本人を他人と誤判定することを防止でき、高い個人認証能力が得られる個人認証装置を提供する。

【構成】プリズム3上に置かれた被認証者の照合すべき指2の画像を画像入力装置1で入力し、特徴抽出部7で、この入力された指画像から指2の特徴情報を抽出し、CPU8で、この抽出された特徴情報を、あらかじめICカード12に登録されている個人の指から抽出された被照合用の特徴情報を照合することにより、両特徴情報の一一致・不一致を判定する個人認証装置において、特徴抽出部7で抽出された特徴情報に基づき、プリズム3上に対する指2の置き方が適正であるか否かを判断し、指2の置き方が適正でないと判断したとき、表示部10で被認証者に対してその旨を表示し、被認証者に指2の置き方を直すように指示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被認証者の照合すべき指を置く指置き部を有し、この指置き部に置かれた指の画像を入力する画像入力手段と、  
 この画像入力手段で入力された指画像から指の特徴情報を抽出する特徴抽出手段と、  
 あらかじめ個人の指から抽出された被照合用の指の特徴情報を記憶している記憶手段と、  
 前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報と前記記憶手段に記憶されている特徴情報を照合することにより、両特徴情報間に所定の関係が成立するか否かを判定する判定手段と、  
 前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報に基づき、前記指置き部に対する指の置き方が適正であるか否かを判断する適性判断手段と、  
 この適性判断手段で指の置き方が適正でないと判断されたとき、前記被認証者に対してその旨を表示する表示手段とを具備したことを特徴とする個人認証装置。

【請求項2】 被認証者の照合すべき指を置く指置き部を有し、この指置き部に置かれた指の画像を入力する画像入力手段と、  
 この画像入力手段で入力された指画像から指の長さ方向と直交する方向への画素濃度を加算することにより指の特徴情報を抽出する特徴抽出手段と、  
 あらかじめ個人の指から抽出された被照合用の指の特徴情報を記憶している記憶手段と、  
 前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報と前記記憶手段に記憶されている特徴情報を照合することにより、両特徴情報間に所定の関係が成立するか否かを判定する判定手段と、  
 前記指置き部の指の長さ方向に複数の区間に分割され、前記画像入力手段からの入力画像から各区間での画素濃度の加算値を求める演算手段と、  
 この演算手段で求められた加算値が所定値以上か否かを判定することにより、前記指置き部に対する指の置き方が適正であるか否かを判断する適性判断手段と、  
 この適性判断手段で指の置き方が適正でないと判断されたとき、前記被認証者に対してその旨を表示する表示手段とを具備したことを特徴とする個人認証装置。

【請求項3】 被認証者の照合すべき指を置く指置き部を有し、この指置き部に置かれた指の画像を入力する画像入力手段と、  
 この画像入力手段で入力された指画像から指の長さ方向と直交する方向への画素濃度を加算することにより指の特徴情報を抽出する特徴抽出手段と、  
 あらかじめ個人の指から抽出された被照合用の指の特徴情報を記憶している記憶手段と、  
 前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報と前記記憶手段に記憶されている特徴情報を照合することにより、両特徴情報間に所定の関係が成立するか否かを判定する判

定手段と、

前記指置き部の指の長さ方向に複数の区間に分割され、前記画像入力手段からの入力画像から各区間での画素濃度の加算値を求める演算手段と、  
 この演算手段で求められた加算値が所定値以上か否かを判定することにより、前記指置き部に対する指の置き方が適正であるか否かを判断する適性判断手段と、  
 前記区分された区間にごとに設けられ、前記適性判断手段により加算値が所定値以下である区間に応する部分で指の置き方が適正でないことを前記被認証者に対して表示する表示手段とを具備したことを特徴とする個人認証装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、たとえば、重要施設への入退室管理を行なう入退室管理装置などにおいて、個人の指の画像情報から得られる指の特徴情報を用いて個人認証を行なう個人認証装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、情報化社会の発達とともに、特定エリア（重要施設）への入退室管理などを目的とした人物の本人確認技術が必要とされている。従来は、暗証番号や個人認証カード（IDカード）などを用いて本人確認を行なうことが多かったが、これらは忘却や紛失の可能性があり、また、第三者から悪用される危険性もあり、安全性の限界が問題となってきている。

【0003】 そこで、最近、個人の指画像を用いた個人認証装置が開発されている。指画像を用いた個人認証装置は、指に含まれる特徴情報を用いるもので、たとえば、指置き部としてのプリズム、光源、テレビジョンカメラからなる指画像入力手段によって指の画像情報を読み込み、指に直交する方向に画像情報を加算することによって得られる加算信号を指の特徴情報をとして用いて照合を行なうものである。

【0004】 すなわち、プリズムの表面に指の腹面を当接すると、指の指紋や間接部分のしわ模様などによって形成される指の皮膚の凸凹に起因して、プリズム面に接触するところと接触しないところがでてくる。この状態で、光源によってプリズムを通して指の腹面を照明すると、皮膚が接触していない部分では光がプリズム内部で全反射し、入力光は理想的には全てがテレビジョンカメラに入射する。

【0005】 ところが、指の皮膚が接触している部分では、全反射の条件を満たさなくなり、光の拡散が起り、テレビジョンカメラに入射する光は入力光の一部分になる。この結果、皮膚の凸凹に対応したコントラストを持つ指の画像情報がテレビジョンカメラによって撮像される。

【0006】 こうして入力された指の画像情報を、指の長さ方向と直交する方向に加算することによって加算信

号を得る。図6は、指の画像情報  $F_x$  と、これに対応する加算信号  $A(x)$  を模式的に表している。加算信号  $A(x)$  は、指の長手方向  $x$  に対して垂直な方向  $y$  に画像の画素濃度を加算して得られる1次元の信号である。また、加算信号  $A(x)$  は、指の第1、第2関節に対応する横じわの位置で急峻な谷を持ち、この情報に個人性が含まれている。

【0007】通常、この加算信号を個人の指の特徴情報として、あらかじめ辞書（記憶部）に登録（記憶）しておく。そして、照合時（個人認証時）、同様にして得られた指の特徴情報を、登録済みの指の特徴情報と位置合わせした後、照合を行なうことで本人または他人の判定を行なう。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前述した従来の画像入力方式においては、プリズム面と指の腹面とが確実に接触していないと信号を得ることができない。図7は、たとえば、指2の第2関節部分2aがプリズム3の表面から浮き上がってしまった場合の加算信号  $A(x)$  を示している。図8は、指2の腹面がしっかりとプリズム3の表面に密着している場合の加算信号  $A(x)$  を示している。

【0009】図7と図8とを比較すると、図7の加算信号では、第2関節付近の部分(3)の情報が失われている。この図7のような加算信号をそのまま指の特徴情報として登録してしまうと、第2関節付近の部分(3)の情報が欠落しているため、照合時に他人が図7と同じように指2を置いた場合に、その他人を本人と誤って判定する危険性が高くなる。

【0010】また、辞書登録時には、図8のように指2全体がプリズム3の表面に接触するように置いた場合、辞書として登録される加算信号には情報の欠落がないので、照合時に他人を本人と誤る危険性は低いが、本人が図7のような置き方をした場合には、本人を他人と誤って判定しまうという問題があった。

【0011】そこで、本発明は、被認証者の指置き部に対する指の置き方が不適性であるために生じる指の特徴情報の一部欠落を防止でき、これにより、他人を本人と誤判定したり、あるいは、本人を他人と誤判定することを防止でき、高い個人認証能力が得られる個人認証装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の個人認証装置は、被認証者の照合すべき指を置く指置き部を有し、この指置き部に置かれた指の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段で入力された指画像から指の特徴情報を抽出する特徴抽出手段と、あらかじめ個人の指から抽出された被照合用の指の特徴情報を記憶している記憶手段と、前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報と前記記憶手段に記憶されている特徴情報を照合することにより、両特徴情報間に所定の関係が成立するか否かを判定する判定手段と、前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報に基づき、前記指置き部に対する指の置き方が適正であるか否かを判断する適性判断手段と、この適性判断手段で指の置き方が適正でないと判断されたとき、前記被認証者に対してその旨を表示する表示手段とを具備している。

により、両特徴情報間に所定の関係が成立するか否かを判定する判定手段と、前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報に基づき、前記指置き部に対する指の置き方が適正であるか否かを判断する適性判断手段と、この適性判断手段で指の置き方が適正でないと判断されたとき、前記被認証者に対してその旨を表示する表示手段とを具備している。

【0013】また、本発明の個人認証装置は、被認証者の照合すべき指を置く指置き部を有し、この指置き部に置かれた指の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段で入力された指画像から指の長さ方向と直交する方向への画素濃度を加算することにより指の特徴情報を抽出する特徴抽出手段と、あらかじめ個人の指から抽出された被照合用の指の特徴情報を記憶している記憶手段と、前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報と前記記憶手段に記憶されている特徴情報を照合することにより、両特徴情報間に所定の関係が成立するか否かを判定する判定手段と、前記指置き部の指の長さ方向に複数の区間に分割され、前記画像入力手段からの入力画像から各区間での画素濃度の加算値を求める演算手段と、この演算手段で求められた加算値が所定値以上か否かを判定することにより、前記指置き部に対する指の置き方が適正であるか否かを判断する適性判断手段と、この適性判断手段で指の置き方が適正でないと判断されたとき、前記被認証者に対してその旨を表示する表示手段とを具備しを具備している。

【0014】さらに、本発明の個人認証装置は、被認証者の照合すべき指を置く指置き部を有し、この指置き部に置かれた指の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段で入力された指画像から指の長さ方向と直交する方向への画素濃度を加算することにより指の特徴情報を抽出する特徴抽出手段と、あらかじめ個人の指から抽出された被照合用の指の特徴情報を記憶している記憶手段と、前記特徴抽出手段で抽出された特徴情報と前記記憶手段に記憶されている特徴情報を照合することにより、両特徴情報間に所定の関係が成立するか否かを判定する判定手段と、前記指置き部の指の長さ方向に複数の区間に分割され、前記画像入力手段からの入力画像から各区間での画素濃度の加算値を求める演算手段と、この演算手段で求められた加算値が所定値以上か否かを判定することにより、前記指置き部に対する指の置き方が適正であるか否かを判断する適性判断手段と、前記区分された区間ごとに設けられ、前記適性判断手段により加算値が所定値以下である区間に応する部分で指の置き方が適正でないことを前記被認証者に対して表示する表示手段とを具備しを具備している。

#### 【0015】

【作用】入力された指画像から抽出された特徴情報をに基づき、指置き部に対する指の置き方が適正であるか否かを判断し、指の置き方が適正でないと判断されたとき、

被認証者に対してその旨を表示することにより、被認証者の指置き部に対する指の置き方が不適性であるために生じる指の特徴情報の一部欠落を防止できる。これにより、他人を本人と誤判定したり、あるいは、本人を他人と誤判定することを防止できる。

## 【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。まず、第1の実施例について説明する。図1は、第1の実施例に係る個人認証装置の構成を示すものである。図において、1は被認証者の照合すべき指2の画像を入力するための画像入力装置であり、たとえば、指置き台としてのプリズム3、プリズム3上に置かれた指2の腹面を照明する光源4、プリズム3上の指当接面での反射光を電気信号に変換する、たとえば、CCD形のテレビジョンカメラ（以下、TVカメラと略称する）5によって構成されている。

【0017】6はA/D変換器で、TVカメラ5から得られる画像信号をデジタル画像情報に変換する。7は特徴抽出部で、A/D変換器6から出力される画像情報を指の直交方向に加算することにより、前述したような加算信号A(x)を求め、これを指の特徴情報とする。

【0018】8はCPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）で、全体的な制御を司る。9はRAM（ランダム・アクセス・メモリ）などの記憶部で、指の特徴情報などを記憶するものであり、CPU8に接続されている。10は被認証者に対しての指示などを表示する表示部（たとえば、液晶表示器）で、CPU8に接続されている。

【0019】11はICカード読み書き装置で、ICカード12に対して被認証者各人の指の特徴情報（加算信号）を書込んで登録したり、あるいは、逆にICカード12から登録されている指の特徴情報を読み出すものであり、CPU8に接続されている。

【0020】13はホストマシンで、CPU8からの制御信号に応じて、たとえば、重要施設のドアの開閉や警報ブザーの鳴動などを制御する。なお、ホストマシン13の制御対象は、本個人認証装置を応用するセキュリティシステムによって異なる。

【0021】さて、前述したICカード12は、たとえば、図9に示すように構成されている。すなわち、制御部としての制御素子（たとえば、CPU）21、記憶内容が消去可能な不揮発性のデータメモリ22、ワーキングメモリ23、プログラムメモリ24、および、ICカード読み書き装置11との電気的接触を得るためにコンタクト部25によって構成されている。これらのうち、破線内の部分（制御素子21、データメモリ22、ワーキングメモリ23、プログラムメモリ24）は1つ（あるいは複数）のICチップで構成されてICカード本体内に埋設されている。

【0022】データメモリ22は、各種データの記憶に

使用され、たとえば、EEPROMなどで構成されている。ワーキングメモリ23は、制御素子21が処理を行なう際の処理データを一時的に保持するためのメモリであり、たとえば、RAMなどで構成される。プログラムメモリ24は、たとえば、マスクROMで構成されており、制御素子21のプログラムなどを記憶するものである。

【0023】データメモリ22は、たとえば、図10に示すように、制御領域220、ディレクトリ221、空き領域222、および、エリア群223に分割されている。そして、それぞれのエリアは、ディレクトリ221にて管理されている。

【0024】ディレクトリ221は、たとえば、図11に示すように、各エリアのエリア番号31、エリアの先頭アドレス32、サイズ33、チェックコード34からなるエリア定義情報の集合体として構成される。たとえば、エリア[01]の先頭アドレス32はaaa番地、エリアのサイズはSaバイトであるといったように対応する。

【0025】これらのエリアに対してのアクセスコマンドとして、以下の2種類が存在する。1つは、エリア内のデータを読出すためのコマンドで、たとえば、図12に示すように、読出しコマンドを示す機能コード、および、アクセス対象となるエリアの番号で構成される。

【0026】もう1つは、エリア内にデータを書込むためのコマンドで、たとえば、図13に示すように、書き込みコマンドを示す機能コード、アクセス対象となるエリアの番号、および、書き込みデータで構成される。

【0027】ここで、図14に示すフローチャートによりICカード12の動作概念を説明する。図示するように、ICカード12は電気的活性化後に、コマンド待ち状態に移る。この時点でコマンドを待ち続け、入力されると、コマンド内にあるエリア番号を抽出し、ディレクトリ221内に該当するエリア番号が存在するか否かをチェックする。もし、存在しなければ、該当エリア無しを示す異常コードを出力し、コマンド待ち状態に戻る。もし、存在すれば、この後、入力したコマンド中の機能コードに該当する各コマンドルーチンにて処理を行ない、この処理結果を出力後、命令データ待ち状態に戻る。

【0028】次に、上記のような構成において処理動作を説明する。処理動作を説明する前に、加算信号A(x)について説明をしておく。図6は、前述したように、指の画像情報Fxと、これに対応する加算信号Ax(x)を模式的に表している。加算信号Ax(x)は、指の長手方向xに対して垂直な方向yに画像の画素濃度を加算して得られる1次元の信号である。また、加算信号Ax(x)は、指の関節に対応する横じわの位置で急峻な谷を持ち、この情報に個人性が含まれている。本実施例における画像の大きさは、x方向およびy方向ともにN

画素である。

【0029】さて、処理動作は大きく2つの処理に分けることができ、「登録」と「照合」である。まず、登録の処理動作について、図2に示すフローチャートを参照して説明する。ステップS1にて、表示部10に「指を置いてください」なる指置き指示の文字列を表示し、被登録者に対して指2を置くように指示する。

【0030】次に、ステップS2にて、被登録者がプリズム3上に指2を置くのを待機する。この部分の処理の詳細については後述する。次に、ステップS3にて、指2の画像情報を読み取り、下記数1を用いて、指2の長手方向に対して垂直な方向yにその画像情報の濃度D(x, y)を加算することにより、加算信号A(x)を抽出する(S4)。なお、数1中のNはx方向およびy方向の画素数である。

【0031】

【数1】

$$A(x) = \sum_{y=1}^N D(x, y)$$

【0032】次に、ステップS5にて、この加算信号A(x)の情報を用いることにより、プリズム3上に対する指2の置き方が適性であるか否かを判断する。この部分の処理の詳細は後述する。この適性判断の結果は、次の5種類があり、以後のステップではp cの値で区別する。

- 【0033】1. (p c = 0) 適正な置き方である。
- 2. (p c = 1) 指先が浮いている。
- 3. (p c = 2) 第1関節付近が浮いている。

【0034】4. (p c = 3) 第2関節付近が浮いている。

5. (p c = 4) 指の付け根が浮いている。

次に、ステップS6では、p cの値が「1」であるか否かを判断し、「1」である場合には、指先が浮いているので、表示部10に「指先が浮いています。指を置き直してください」なる文字列を表示して(S7)、ユーザに指の置き方を直すように指示し、ステップS2の処理に戻る。p cの値が「1」でない場合には、ステップS8の処理に進む。

【0035】ステップS8では、p cの値が「2」であるか否かを判断し、「2」である場合には、第1関節付近が浮いているので、表示部10に「第1関節付近が浮いています。指を置き直してください」なる文字列を表示して(S9)、ユーザに指の置き方を直すように指示し、ステップS2の処理に戻る。p cの値が「2」でない場合には、ステップS10の処理に進む。

【0036】ステップS10では、p cの値が「3」であるか否かを判断し、「3」である場合には、第2関節付近が浮いているので、表示部10に「第2関節付近が浮いています。指を置き直してください」なる文字列を

表示して(S11)、ユーザに指の置き方を直すように指示し、ステップS2の処理に戻る。p cの値が「3」でない場合には、ステップS12の処理に進む。

【0037】ステップS12では、p cの値が「4」であるか否かを判断し、「4」である場合には、指の付け根が浮いているので、表示部10に「指の付け根が浮いています。指を置き直してください」なる文字列を表示して(S13)、ユーザに指の置き方を直すように指示し、ステップS2の処理に戻る。p cの値が「4」でない場合には、ステップS14の処理に進む。

【0038】ステップS14の処理に到達するのは、p cの値が「0」、すなわち、ステップS4で計算した加算信号A(x)が適正な置き方をした指2から求められた場合である。この加算信号A(x)を指2の特徴情報として、ICカード12のデータメモリ22に記憶(登録)する。

【0039】では、ステップS2における指置きを待つ処理の詳細について、図3に示すフローチャートを参照して説明する。まず、ステップS21にて、指2の画像情報を読み取り、下記数2を用いて、その画像情報の画素濃度の総和SUMを計算する(S22)。なお、数2中のNはx方向およびy方向の画素数である。

【0040】

【数2】

$$SUM = \sum_{y=1}^N \sum_{x=1}^N D(x, y)$$

【0041】次に、ステップS23にて、求めた画素濃度の総和SUMをあらかじめ設定されたしきい値と比較し、SUMの値がしきい値以上であれば、指2が置かれていると判断して図2の次の処理(S3)に進む。SUMの値がしきい値以上でなければ、指2が置かれていないと判断してステップS21の処理に戻る。

【0042】次に、ステップS5における指の置き方判断の処理の詳細について述べる前に、置き方の判断方法の概要を簡単に説明する。先に説明した通り、図7は指の第2関節部分2aが浮き上がっている例である。浮き上がっている(3)の部分では、指2の画像情報の画素濃度が低いので、(3)の部分では加算信号A(x)の振幅が非常に小さくなる。そこで、加算信号A(x)を幾つかの部分に分けて、その部分ごとに加算信号の振幅の総和を計算し、それをしきい値と比較することにより、指2のその部分が浮き上がっているか否かを判断することができる。

【0043】図7の場合には、(1), (2), (3), (4)の4つの部分に分けてある。それぞれの部分の加算信号A(x)の振幅の総和がしきい値を越えていない場合には、

(1) 指先が浮いている。

【0044】(2) 第1関節付近が浮いている。

(3) 第2関節付近が浮いている。

(4) 指の付け根が浮いている。

のように判断することができる。

【0045】では、指の置き方判断の処理の詳細について、図4に示すフローチャートを参照して説明する。まず、ステップS31にて、カウンタ*i*を「1」に初期化する。次に、ステップS32にて、ある範囲における加算信号A(x)の総和Acc(i)を下記数3を用いて計算する。

【0046】

【数3】

$$Acc(i) = \sum_{x=(i-1)*N/4+1}^{i*N/4} A(x)$$

【0047】次に、ステップS33にて、求めた加算信号A(x)の総和Acc(i)をあらかじめ設定されたしきい値と比較し、Acc(i)の値がしきい値以下であれば、この部分は指2が浮いていると判断してステップS34に進む。ステップS34では、pcに*i*をセットして図2の次の処理(S6)に進む。Acc(i)の値がしきい値を越えている場合には、この部分は指2が浮いていない(適正な置き方をされている)と判断してステップS35に進む。

$m \geq 0$  のとき

$$S(m) = \frac{1}{N-m} \sum_{i=1}^{N-m} \{A(i+m) - Ad(i)\}^2$$

【0052】

$m < 0$  のとき

$$S(m) = \frac{1}{N+m} \sum_{i=-m+1}^N \{A(i+m) - Ad(i)\}^2$$

【0053】こうして求めた値S(m)は、A(i+m)とAd(i)との一致度を表わすパラメータであり、S(m)の値が小さいほど一致していることを示す。位置合わせはmのある範囲で変化させ、最もS(m)の値が小さくなるときのMを位置ずれ量と呼び、

$M \geq 0$  のとき

$$E = \sum_{i=1}^{N-M} \{A(i+M) - Ad(i)\}^2 / \sum_{i=1}^{N-M} Ad(i)^2$$

【0055】

【0048】ステップS35では、カウンタ*i*を1つインクリメントし、ステップS36に進む。ステップS36では、カウンタ*i*を「4」と比較し、「4」以下ならばステップS32に戻り、「4」以上の場合にはステップS37に進む。ステップS37では、指2は適正に置かれていると判断して、pcに[0]を代入して、図2の次の処理(S6)に進む。

【0049】次に、照合の処理動作について、図5に示すフローチャートを参照して説明する。ステップS41の指置きの待機からステップS53のメッセージ表示までの処理は、前述した登録処理におけるそれら(S1~S13)と同様の処理である。

【0050】さて、ステップS52において、pcの値が「4」でない場合には、ステップS54の処理に進む。ステップS54では、まず、下記数4、5を用いて特徴情報の位置合わせを行なう。すなわち、ICカード38から読出した加算信号を辞書特徴情報Ad(i)、入力された指2の画像情報から求めた加算信号を入力特徴情報A(i)とすると、Ad(i)とmだけずらしたA(i+m)との2乗誤差のある範囲にわたって加算したものS(m)とする。

【0051】

【数4】

【数5】

このMのところで位置合わせができたとする。次に、下記数6、7を用いて相違度Eを計算する。

【0054】

【数6】

【数7】

## M &lt; 0 のとき

$$E = \sum_{i=M+1}^N (A(i+M) - Ad(i))^2 / \sum_{i=M+1}^N Ad(i)^2$$

【0056】上記数6、7のEは、位置合わせされた入力特徴情報A(i+M)と辞書特徴情報Ad(i)の2乗誤差をある範囲にわたって加算したものと同じ範囲の辞書特徴情報Ad(i)の2乗和で正規化したものである。Eは位置合わせされた入力特徴情報A(i+M)と辞書特徴情報Ad(i)との相違度を表したもので、Eの値が大きいほど両特徴情報の違いが大きく、値が小さいほど両特徴情報が類似していることを示す。

【0057】次に、ステップS55では、この値Eをあらかじめ設定されたしきい値THと比較し、[E > TH]ならば、両特徴情報が一致していないと判断し(S56)、被認証者を他人と判断して照合の処理を終了する。また、[E ≤ TH]ならば、両特徴情報は一致していると考え(S57)、被認証者を本人と判断して照合の処理を終了する。

【0058】以上の照合の処理が終了した後、CPU8は、この本人／他人の判定結果をホストマシン13に送出する。ホストマシン13は、その判定結果に応じた処理、たとえば、本人と判定された場合にはドアを解放し、また、他人と判定された場合には警報ブザーを鳴らすなどの処理を行なう。これらの処理は、本個人認証装置を応用するセキュリティシステムによって異なる。

【0059】次に、第2の実施例について説明する。装置の構成は第1の実施例と同じである。ただし、指の置き方を指示表示する表示手段は表示部10ではなく、たとえば、4つの発光ダイオード(LED)を用いており、その配置例を示したのが図15である。図示のように、4つの発光ダイオード14～17を画像入力装置のプリズム3の側部で、指2の長手方向に直線状に配列しており、指2が浮き上がっている部分の発光ダイオードを発光させることによって、被認証者に対して指の置き直しを指示表示するようになっている。

【0060】処理の流れについても第1の実施例とほぼ同じである。登録処理のフローチャートを図16に示す。図2と見比べればわかるとおり、異なっているのは被認証者に対する指示表示を出すステップS67、S69、S71、S73のみである。それぞれの処理は、指2が浮き上がっていると判断された部分の発光ダイオードのみを点灯させることである。被認証者は、発光している発光ダイオードを見て指の浮き上がっている部分を知り、指2を置き直す。

【0061】照合処理のフローチャートを図17に示す。これも登録処理と同様、ステップS87、S89、S91、S93を除いて第1の実施例と同じである。こ

のように、第2の実施例では、表示手段として複数の発光ダイオード14～17をプリズム3の側部に指2の長手方向と平行に直線状に配列し、指2の置き方判断(S65)、(S85)の処理で浮いていると判断された部分の発光ダイオードのみを点灯することにより、被認証者に対して指2の置き方を指示することで、第1の実施例と同様の作用効果を得ることができる。

【0062】なお、前記実施例では、データ管理を行なう装置としてICカードを例示したが、筐体構成もカード状に限らず、棒状、ブロック状など、種々変更可能である。また、装置としても、携帯可能記憶媒体に限定されることはなく、適用可能である。また、構成内容も、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

【0063】また、特に前記実施例にて例示したICカードは、外部装置とのデータ授受のためにコンタクト部を使用しているが、たとえば、光、電界、磁界などを用いて外部装置と接触せずに、これを行なう方法を用いてもよい。

## 【0064】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、被認証者の指置き部に対する指の置き方が不適性であるために生じる指の特徴情報の一部欠落を防止でき、これにより、他人を本人と誤判定したり、あるいは、本人を他人と誤判定することを防止でき、高い個人認証能力が得られる個人認証装置を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例係る個人認証装置の構成を示すブロック図。

【図2】同実施例における登録処理動作を説明するフローチャート。

【図3】図2における指置きを待つ処理動作を詳細に説明するフローチャート。

【図4】図2における指の置き方判断の処理動作を詳細に説明するフローチャート。

【図5】同実施例における照合処理動作を説明するフローチャート。

【図6】指の画像情報とこれに対応する加算信号を模式的に示した図。

【図7】指の置き方により加算信号の情報が欠落することを説明するための図。

【図8】指の置き方により加算信号の情報が欠落することを説明するための図。

【図9】ICカードの構成例を示すブロック図。

【図10】データメモリの構成例を示すメモリマップ

図。

【図11】データメモリ内に設定されるディレクトリの構成例を示す図。

【図12】データ読み出しコマンドのフォーマット例を示す図。

【図13】データ書き込みコマンドのフォーマット例を示す図。

【図14】ICカードの初期動作を説明するフローチャート。

【図15】本発明の第2の実施例に係る指の置き方を指示表示する表示手段を示す図。

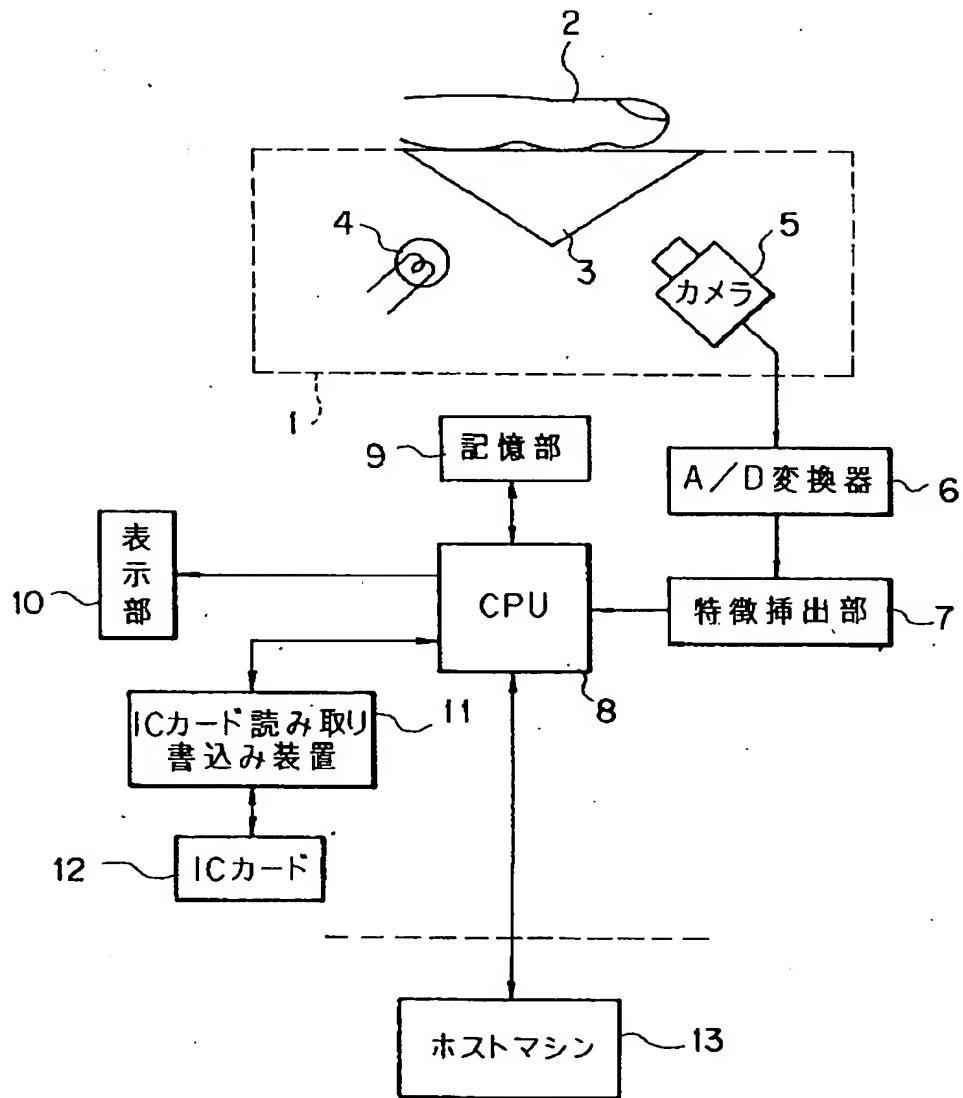
【図16】同実施例における登録処理動作を説明するフローチャート。

【図17】同実施例における照合処理動作を説明するフローチャート。

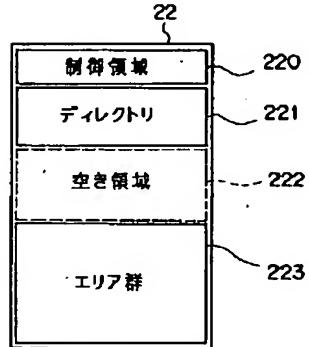
【符号の説明】

1 ……画像入力装置、2 ……指、3 ……プリズム、4 ……光源、5 ……TVカメラ、6 ……A/D変換器、7 ……特徴抽出部、8 ……CPU、9 ……記憶部、10 ……表示部、11 ……ICカード読み取り書き込み装置、12 ……ICカード、13 ……ホストマシン、14～17 ……発光ダイオード(LED)。

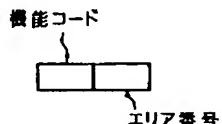
【図1】



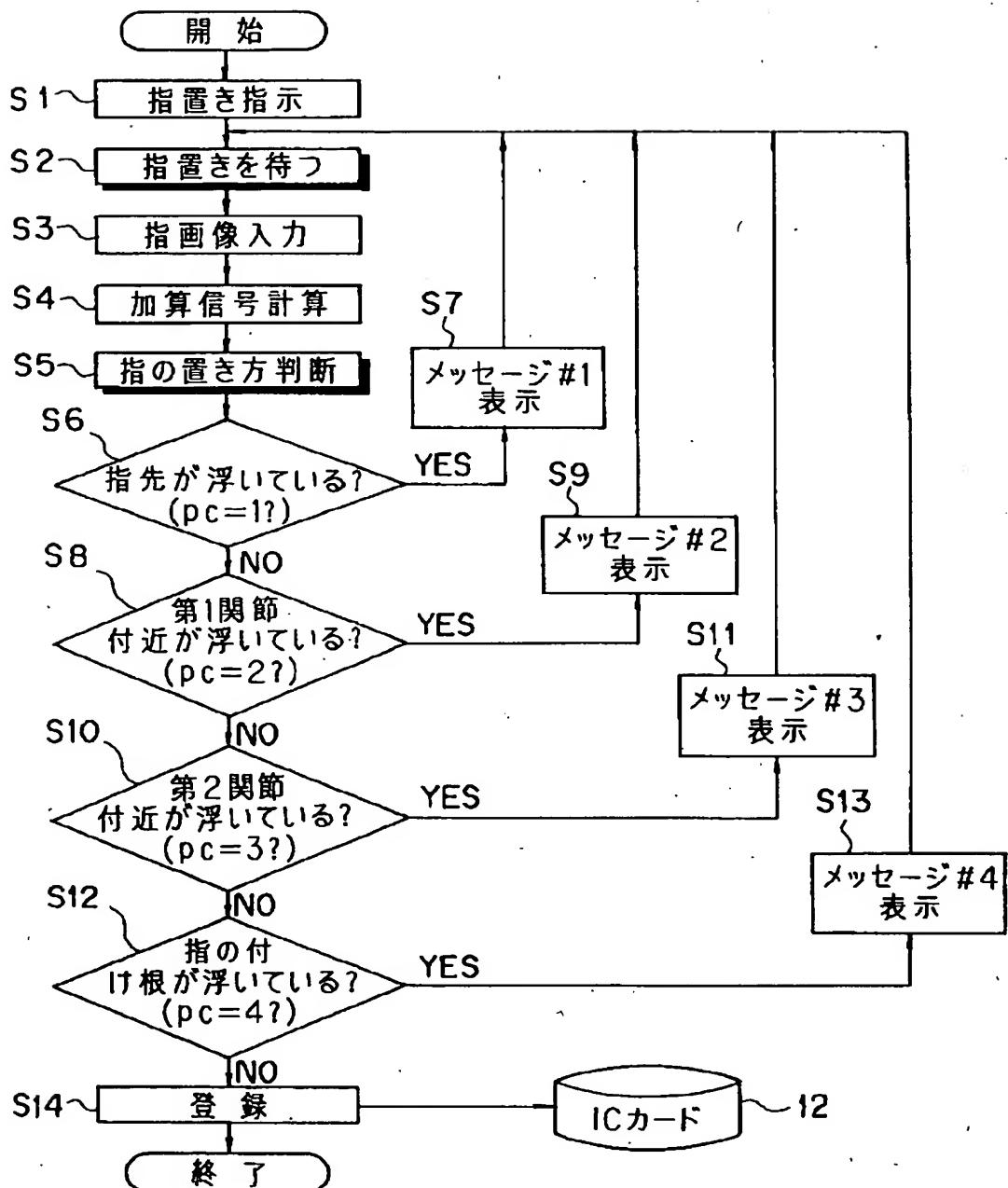
【図10】



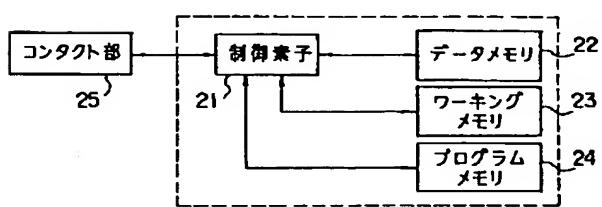
【図12】



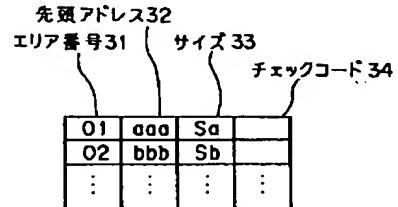
【図2】



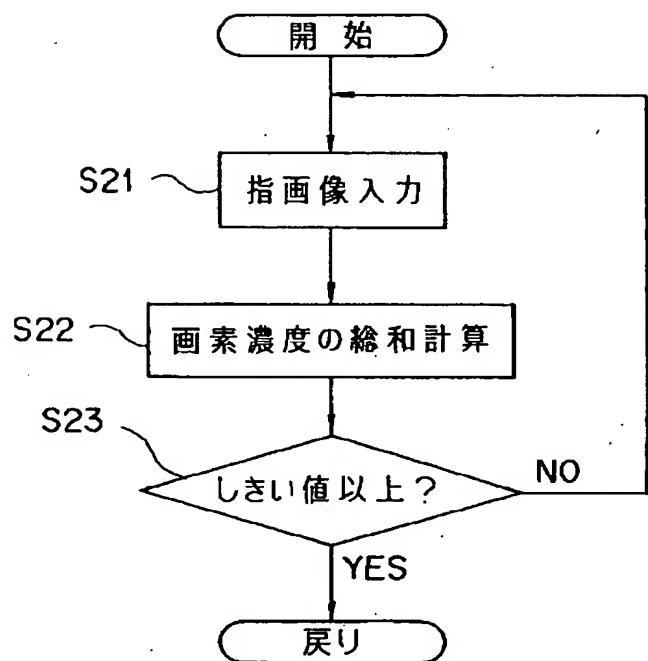
【図9】



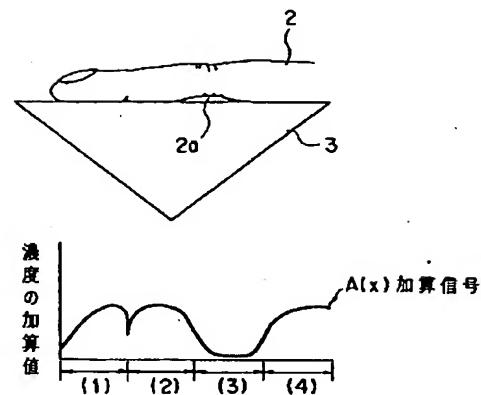
【図11】



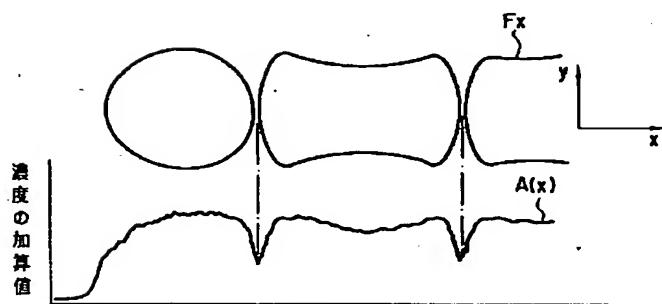
【図3】



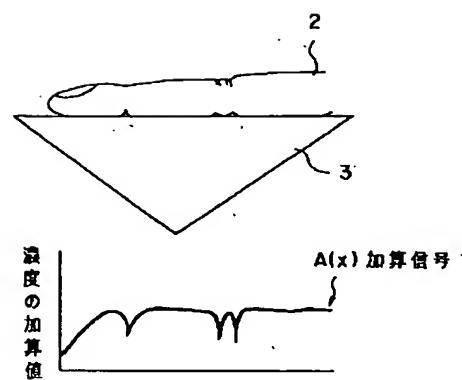
【図7】



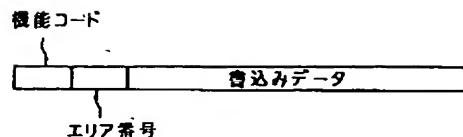
【図6】



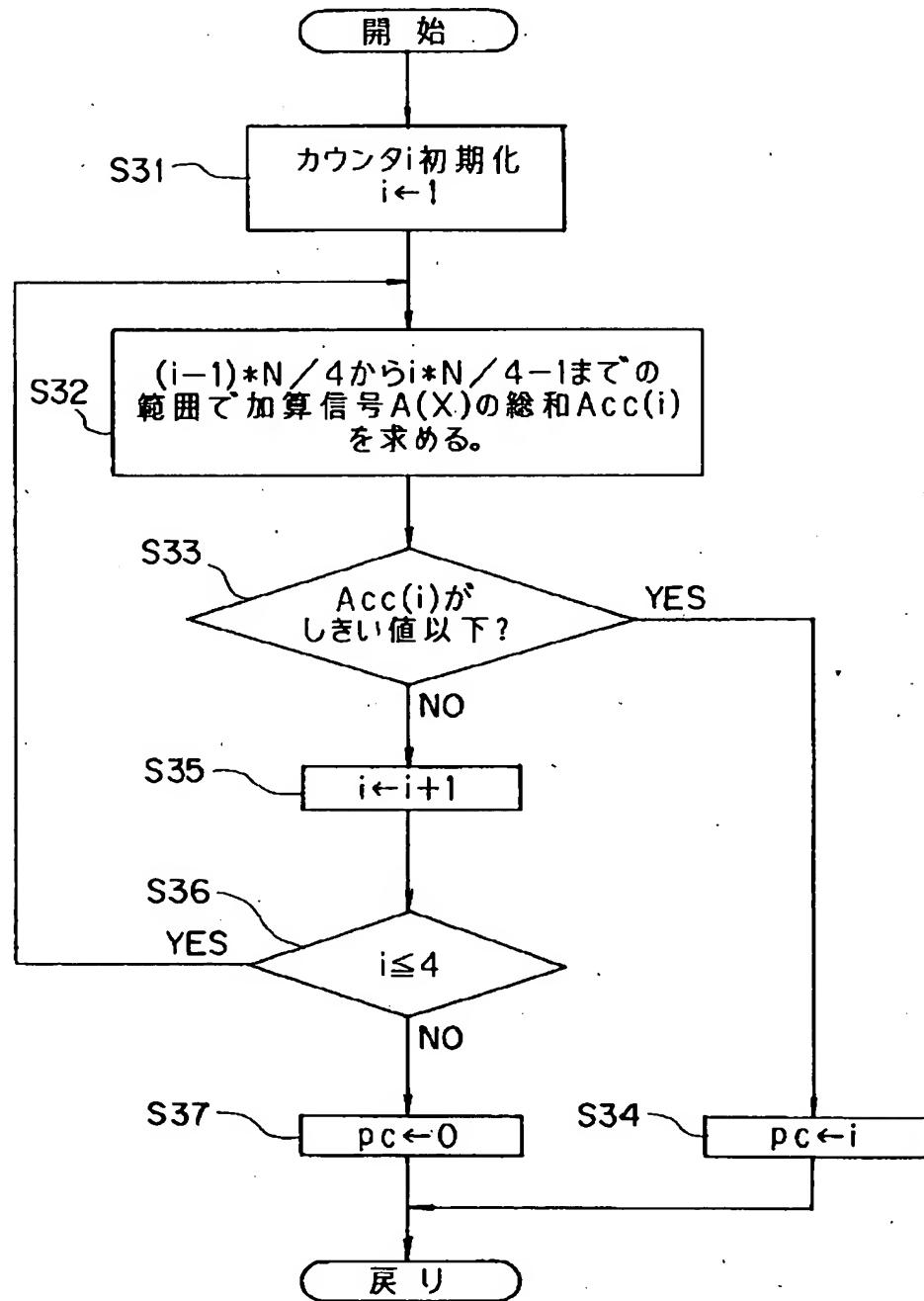
【図8】



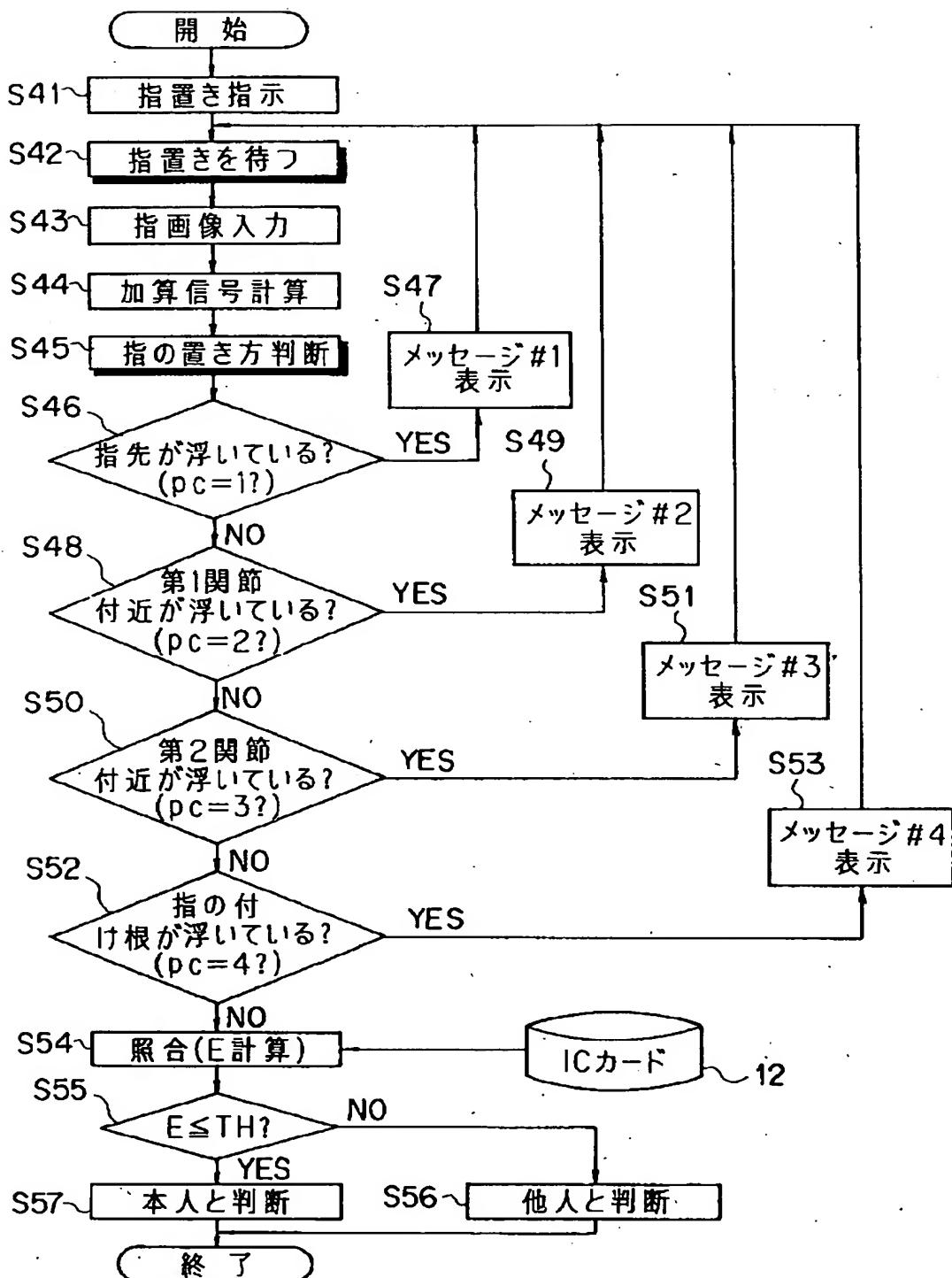
【図13】



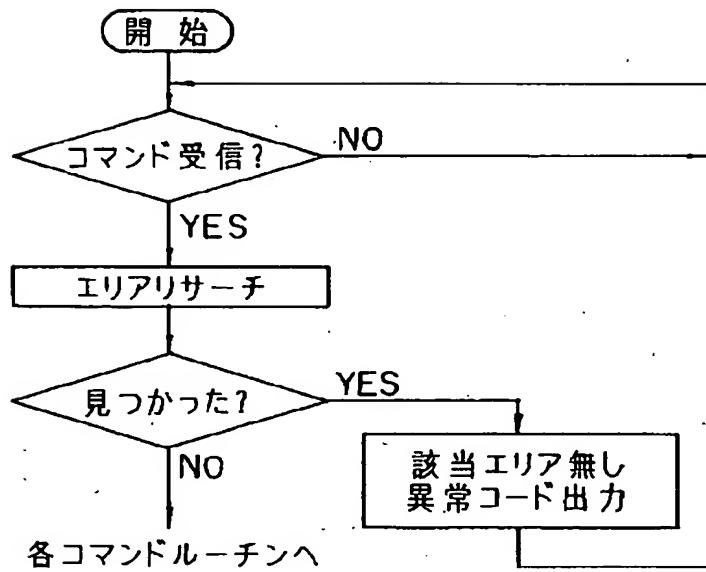
【図4】



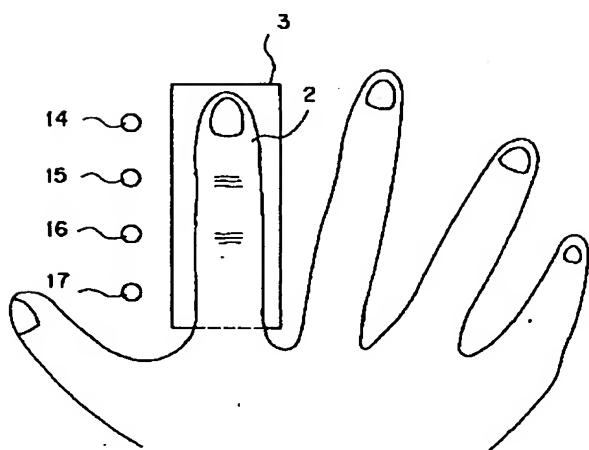
【図5】



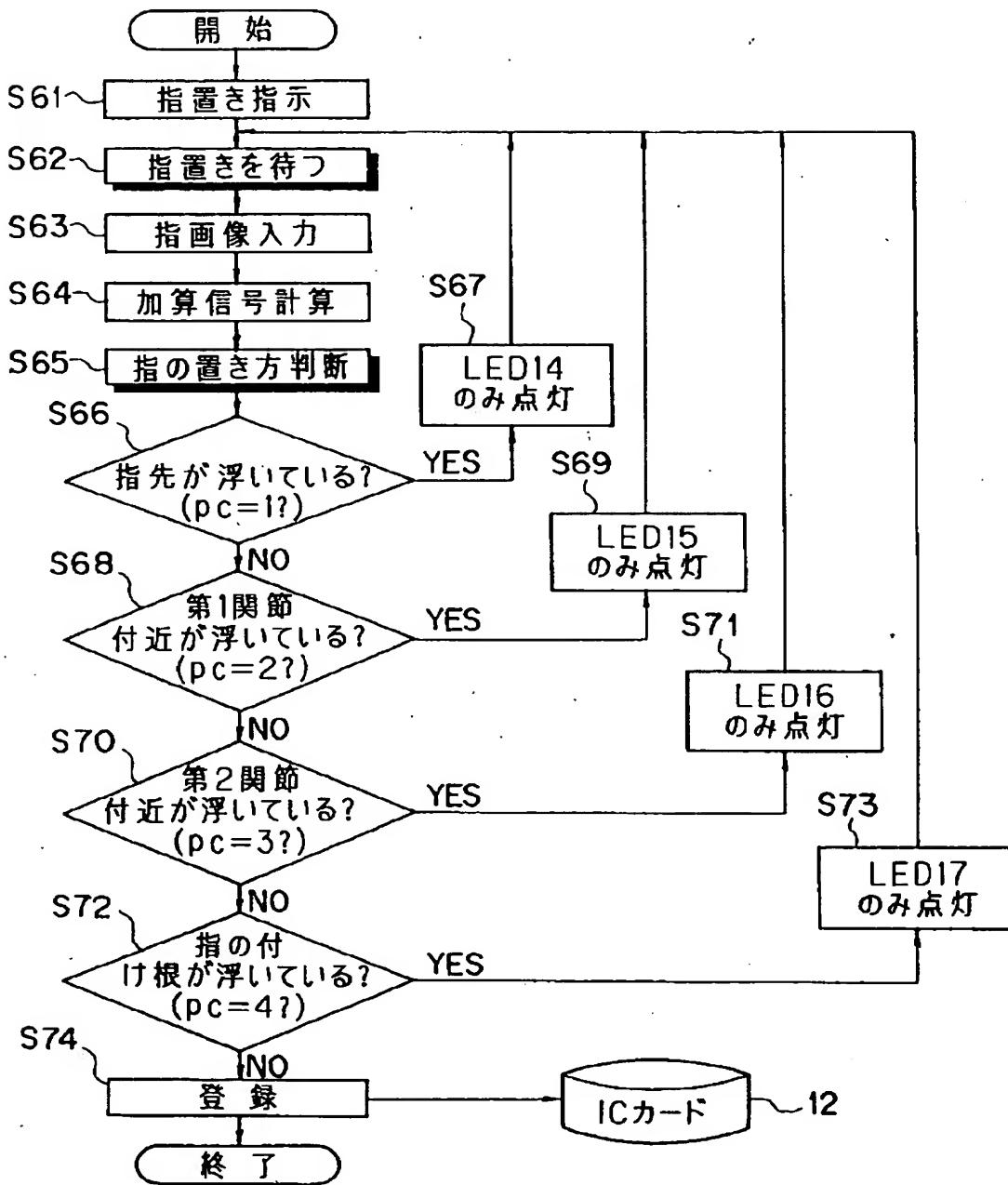
【図14】



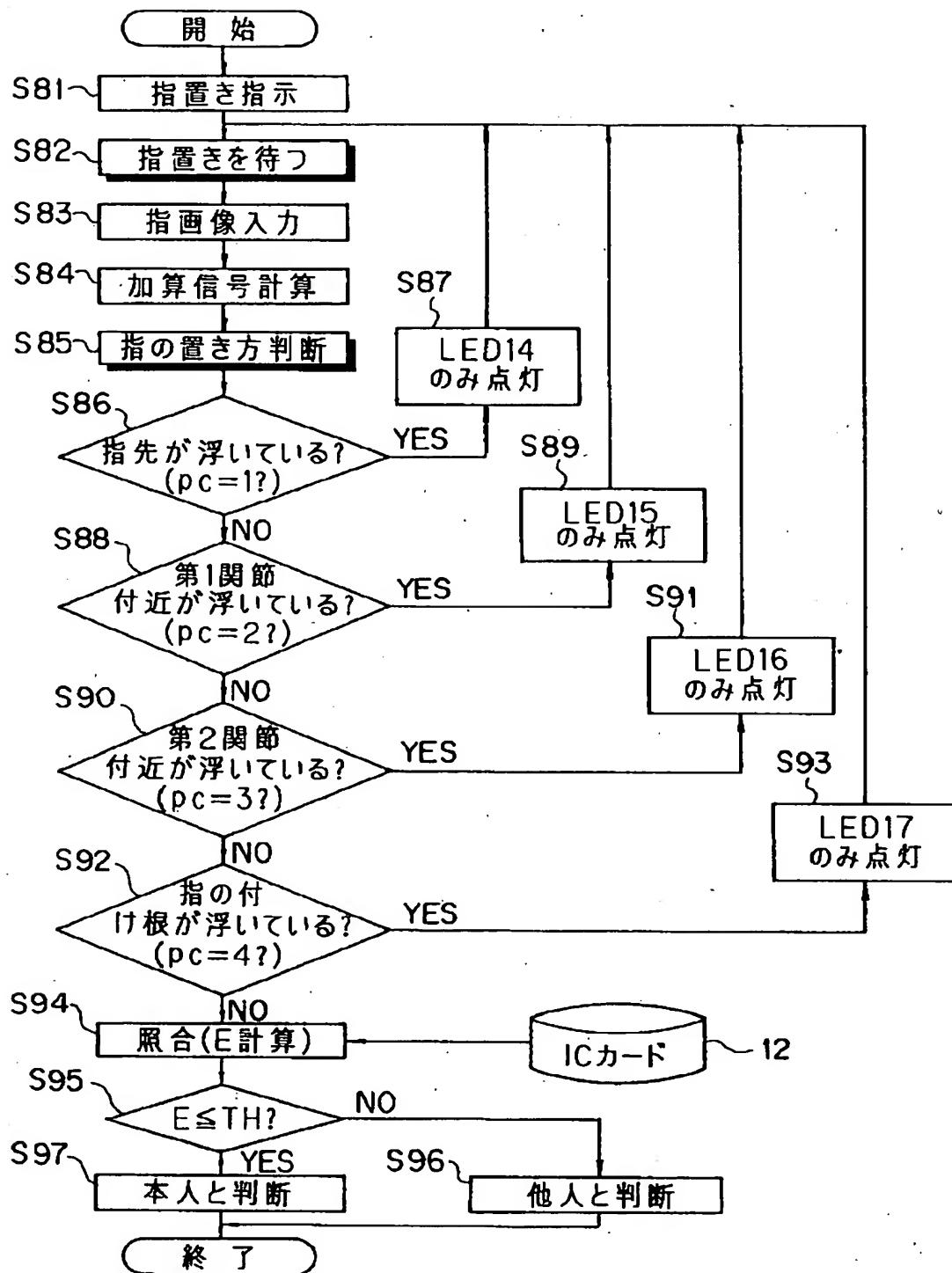
【図15】



【図16】



【図17】



This Page Blank (uspto)